

(Reference 3)

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-089604

(43)Date of publication of application : 27.03.2002

(51)Int.Cl. F16F 7/00  
B60G 13/06  
B62K 25/04  
F16F 15/08

(21)Application number : 2000-275972

(71)Applicant : HONDA MOTOR CO LTD  
SHOWA ELECTRIC WIRE & CABLE  
CO LTD

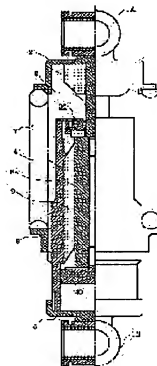
(22)Date of filing : 12.09.2000

(72)Inventor : TAKAYANAGI SHINJI  
MINOWA MASAHIRO  
ITO SEIJI  
SHIMIZU KATSUMI  
ONODERA KAZUTO  
SATO KEIJI  
SUZUKI SHOJI

## (54) VEHICULAR DAMPER DEVICE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To simplify structure and thus reduce costs below the levels of an oil damper.  
SOLUTION: A vehicular damper device comprises an outer shell 4, a piston rod 3 capable of reciprocation along the length of the outer shell 4 with the tip inserted in the outer shell 4, a coil spring 7 disposed about the periphery of the outer shell 4 to exert resilience in the direction to pull the piston rod 3 out of the outer shell 4, an inner shell 8 connectedly fixed to the tip of the piston rod 3 and housed in the outer shell 4 so as to reciprocate integrally with the piston rod 3 in the outer shell 4, and a viscoelastic rubber layer 9 arranged between the inner shell 8 and the outer shell 4 and adhesively fixed to the outer surface of the inner shell 8 and the inner surface of the outer shell 4.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

- ・ [Date of final disposal for application]  
[Patent number]  
[Date of registration]  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
- ・ [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
- ・ [Date of extinction of right]

(Corresp. to Ref. 3) 31 12 13

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-89604  
(P2002-89604A)

(43) 公開日 平成14年3月27日 (2002.3.27)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup> 識別記号

F 1 6 F 7/00  
B 6 0 G 13/06  
B 6 2 K 25/04  
F 1 6 F 15/08

F I

F 1 6 F 7/00  
B 6 0 G 13/06  
B 6 2 K 25/04  
F 1 6 F 15/08

テマコード (参考)

B 3 D 0 0 1  
3 D 0 1 4  
3 J 0 4 8  
V 3 J 0 6 6

審査請求 未請求 請求項の数 3 ○ L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2000-275972 (P2000-275972)

(22) 出願日 平成12年9月12日 (2000.9.12)

(71) 出願人 000005326

本田技研工業株式会社  
東京都港区南青山二丁目1番1号

(71) 出願人 000002255

昭和電線電纜株式会社  
神奈川県川崎市川崎区小田栄2丁目1番1号

(72) 発明者 高柳 眞二

埼玉県和光市中央1丁目4番1号 株式会社  
本田技術研究所内

(74) 代理人 100102923

弁理士 加藤 雄二

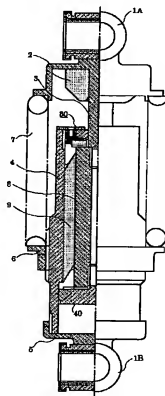
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両用ダンパ装置

(57) 【要約】

【解決手段】 アウターシェル4と、このアウターシェル4中に先端を挿入した状態で、アウターシェル4の長手方向に往復運動をするピストンロッド3と、アウターシェル4の外周部に配置されて、ピストンロッド3をアウターシェル4から引き出す方向に弾力を及ぼすコイルスプリング7と、ピストンロッド3の先端に連結固定され、アウターシェル4中に収容されて、ピストンロッド3と一体にアウターシェル4中で往復運動をするインナーシェル8と、インナーシェル8とアウターシェル4との間に配置され、インナーシェル8の外面とアウターシェル4の内面に密着固定された粘弾性ゴム層9とを備える。

【効果】 オイルダンパに比べて構造が簡単でコストダウンを図ることができる。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】 アウターシェルと、

このアウターシェル中に先端を挿入し、前記アウターシェルの長手方向に往復運動をするピストンロッドと、前記アウターシェルの外周に配置されて、前記ピストンロッドをアウターシェルから引き抜く方向に弾力を及ぼすコイルスプリングと、

前記ピストンロッドの先端に連結固定され、前記アウターシェル中に収容されて、前記ピストンロッドと一体にアウターシェル中で長手方向に往復運動をするインナー

シェルと、  
前記インナーシェルとアウターシェルとの間に配置され、インナーシェルの外面に内周面を密着させ、アウターシェルの内面に外周面を密着固定させた弾性ゴム層とを備えたことを特徴とする車両用ダンパ装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載の車両用ダンパ装置において、

前記ピストンロッドを上死点に配置したとき、前記粘弾性ゴム層は、前記ピストンロッド側の端部に、内周面をインナーシェルの外周に密着させ、長手方向に沿って次第に外径を拡大させて最後にアウターシェルの内面に達するコーン状部を備えたことを特徴とする車両用ダンパ装置。

【請求項 3】 請求項 1 に記載の車両用ダンパ装置において、

インナーシェルは、ベアリングを貫通したピストンロッドを一端に固定し、他端にアウターシェル内に嵌め込まれた端金具を固定して、アウターシェルの軸部に支持されながら往復運動することを特徴とする車両用ダンパ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、車両のサスペンション等に組み込まれて使用されて衝撃を吸収する、車両用ダンパ装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 自動車やオートバイ等のサスペンションは、コイルスプリングとオイルダンパとを組み合わせ構成される。コイルスプリングは、車両重量を支えながら、路面の凹凸による乗員へのショックを緩和する機能を持つ。コイルスプリングのバネ定数を小さくすると乗り心地が柔かくなるが、エネルギー吸収のために長いストロークが必要になる。そこで、この振動エネルギーを吸収しサスペンションの変位を小さくし振動を短時間で減衰させるために、オイルダンパが用いられる。

【0003】 一般に乗り心地の優れたオイルダンパは、コイルスプリングを圧縮する方向の力に対して容易に追従し、その逆のコイルスプリングを伸張する方向の力に対して強く抵抗するような特性を持つ。即ち、圧縮されたコイルスプリングをゆっくりとに戻すように作用

して、コイルスプリングの反発力を緩和し振動を効果的に減衰させる。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、上記のような従来の技術には、次のような解決すべき課題があった。図 2 は、従来のオイルダンパを示し、中心線より右側は正面図、中心線の左側はその中心線から右側を見た縦断面図である。図のように、オイルダンパは、両端に継ぎ手 10A、10B を備える。継ぎ手 10A の貫通孔にはラバーブッシュ 11 が嵌め込まれている。また、継ぎ手 10A にはその下方にピストンロッド 13 が連結されている。ピストンロッド 13 の中程には、クッションラバー 12 が装着されている。ピストンロッド 13 の先端は、継ぎ手 10B に連結されたアウターシェル 16 の内部に挿入されている。このアウターシェル 16 の内部には、オイルシール 14、ベアリング 15、ピストン 17、シリンダ 18、作動油 19、及びベースバルブ 20 が、それぞれ所定位置に配置されている。

【0005】 継ぎ手 10A は、ラバーブッシュ 11 を介して図示しないオートバイの車軸に固定される。継ぎ手 10B は、同様にして図示しないオートバイのフロントフォークに固定される。ピストンロッド 13 の先端にはピストン 17 が固定されており、シリンダ 18 内部に収容された作動油 19 を加圧する。ベアリング 15 は、ピストンロッド 13 をシリンダ 18 の軸部に保持するための軸受けである。オイルシール 14 は、シリンダ 18 内に作動油を閉じ込めるためのものである。ベースバルブ 20 は圧縮力の減衰作用を持つ。即ち、ダンパに圧縮側の力が働いたときに、ベースバルブ 20 が上方に押し上げられて、作動油 19 が圧縮される。作動油が、ベースバルブ 20 とシリンダ 18 内壁の隙間からアウターシェル 16 とシリンダ 18 の間の空隙に流れ出るとき、その抵抗により圧縮方向の力が減衰される。

【0006】 上記のようなオイルダンパは、継ぎ手 10A と 10B との間隔を縮めてコイルスプリング 21 を圧縮させるような動きに対しては柔かく追従する。一方、コイルスプリング 21 の反発力によって、継ぎ手 10A と 10B との間隔を押し広げるような動きに対しては、作動油 19 が抵抗力を与える。即ち、ピストン 17 に設けられた図示しないオリフィスを作動油 19 が通過する際の抵抗力が、圧縮されたコイルスプリング 21 をゆっくりとに戻すように作用して、コイルスプリング 21 の反発力を緩和する。

【0007】 しかしながら、このような構成のオイルダンパは、上記のような特性を発揮させるために、ピストン 17 の部分に作動油 19 の流路を制御する複雑な機構を必要とする。しかも、これらの部分に高い寸法精度が要求されるために、コストダウンが容易でないという問題があった。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は以上の点を解決するため次の構成を採用する。

(構成 1) アウターシェルと、このアウターシェル中に先端を挿入し、上記アウターシェルの長手方向に往復運動するピストンロッドと、上記アウターシェルの外周に配置されて、上記ピストンロッドをアウターシェルから引き抜く方向に弾力を及ぼすコイルスプリングと、上記ピストンロッドの先端に連結固定され、上記アウターシェル中に収容されて、上記ピストンロッドと一体にアウターシェル中で長手方向に往復運動をするインナーシェルと、上記インナーシェルとアウターシェルとの間に配置され、インナーシェルの外面に内周面を密着させ、アウターシェルの内面に外周面を密着固定させた粘弾性ゴム層とを備えたことを特徴とする車両用ダンパ装置。

【0009】(構成 2) 構成 1 に記載の車両用ダンパ装置において、上記ピストンロッドを上死点に配置したとき、上記粘弾性ゴム層は、上記ピストンロッド側の端部に、内周面をインナーシェルの外周に密着させ、長手方向に沿って次第に外径を拡大させて最後にアウターシェルの内面に達するコーン状部を備えたことを特徴とする車両用ダンパ装置。

【0010】(構成 3) 構成 1 に記載の車両用ダンパ装置において、インナーシェルは、ベアリングを貫通したピストンロッドを一端に固定し、他端にアウターシェル内に嵌め込まれた端金具を固定して、アウターシェルの軸部に支持されながら往復運動することを特徴とする車両用ダンパ装置。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を具体例を用いて説明する。図 1 は、本発明の車両用ダンパ装置の具体例を示し、中心線より右側は正面図、中心線の左側はその中心線から右側を見た縦断面図である。図の車両用ダンパ装置の外観は、図 2 に示した従来のオイルダンパと全く同様であり、従来品と交換してそのまま使用することが可能になっている。継ぎ手 1 A と継ぎ手 1 B は、図 2 の継ぎ手 10 A、継ぎ手 10 B と同様に、図示しないオートバイの車軸とフロントフォークにそれぞれ固定される。

【0012】継ぎ手 1 A にはピストンロッド 3 が接続されている。ピストンロッド 3 にはクッションラバー 2 が嵌め込まれている。ピストンロッド 3 の先端は、継ぎ手 1 B に連結されたアウターシェル 4 の内部に挿入されている。このアウターシェル 4 の内部には、ベアリング 30、インナーシェル 8、粘弾性ゴム層 9 及び端金具 40 等が配置されている。このように、本発明の車両用ダンパ装置は、従来のオイルダンパのピストン 17 (図 1) や作動油 19 (図 1) のあった部分を粘弾性ゴム層 9 に置き換えて、同等の機能を発揮するようにしている。

【0013】図 3 は、本発明の車両用ダンパ装置の詳細な縦断面図である。図の継ぎ手 1 A とピストンロッド 3

とは一体化されている。ピストンロッド 3 の先端はアウターシェル 4 の内部に挿入されている。コイルスプリング 7 は、ピストンロッド 3 の往復運動により伸縮し、ピストンロッド 3 を常に上死点位置に復帰させるような力を及ぼす。ストッパ 6 はアウターシェル 4 の外周にねじ込まれて、継ぎ手 1 A と共同してコイルスプリング 7 を上下方向から挟み付け、コイルスプリング 7 を適度に圧縮した状態に保持している。ピストンロッド 3 が下死点位置に達したとき、ベアリング 30 と継ぎ手 1 A とが衝突する衝撃を緩和するために、クッションラバー 2 が設けられている。以上の構成は、図 2 に示した従来のオイルダンパと同様である。

【0014】図 4 の (a) は継ぎ手 1 A とピストンロッド 3 の一部縦断面図、(b) はクッションラバー 2 の縦断面図、(c) はベアリング 30 の縦断面図である。図 3 に示したように、ピストンロッド 3 の先端は、インナーシェル 8 の軸孔にねじ込まれて固定される。このために図 4 の (a) に示すように、ピストンロッド 3 の先端には雄ねじ部 3 A が設けられている。(b) に示すクッションラバー 2 は、ピストンロッド 3 の貫通する軸孔 2 A を有し、ピストンロッド 3 の外周に固定される。

【0015】図 3 に示すように、アウターシェル 4 の上部にはベアリング 30 がねじ込まれて固定されており、ピストンロッド 3 は、このベアリング 30 の軸孔を貫通してその先端をアウターシェル 4 の内部に挿入している。図 4 の (c) に示すように、ベアリング 30 はスリーブ 31 と座金 33 の間にオイルメタル 32 を固定したもので、このオイルメタル 32 の軸孔によって、ピストンロッド 3 が上下方向に滑らかにスライドするように支持される。座金 33 とスリーブ 31 とはビス 34 により一体に固定されている。また、スリーブ 31 の下面には、ゴムワッシャ 35 とワッシャ 36 とが固定されている。ゴムワッシャ 35 とワッシャ 36 とは、アウターシェル 4 中をインナーシェル 8 が上下動する場合に、インナーシェル 8 とベアリング 30 との衝突による衝撃を緩和するために設けられている。

【0016】ベアリング 30 は、アウターシェル 4 の上部にねじ込み固定される。一方、インナーシェル 8 (図 3) の軸孔には、下方から端金具 40 がねじ込まれている。端金具 40 は、アウターシェル 4 の内部にスライド可能な状態で嵌め込まれる。ピストンロッド 3 はインナーシェル 8 と一体になってアウターシェル 4 の内部を上下運動する。このとき、ベアリング 30 の軸孔と端金具 40 とによって、ピストンロッド 3 がアウターシェル 4 の軸部中央に支持される。粘弾性ゴム層 9 は、それ自体柔軟でインナーシェル 8 をアウターシェル 4 の軸部に支持する力はないが、ベアリング 30 の軸孔と端金具 40 の作用により、インナーシェル 8 が、横ぶれやすり鉢運動をすることなく、長手方向に往復運動するように案内される。

【0017】図5の(a)はアウターシェル4とインナーシェル8と粘弾性ゴム層9の部分の縦断面図、(b)は端金具40の縦断面図、(c)はストップ6の縦断面図、(d)はキャップ5の縦断面図である。図のように、粘弾性ゴム層9は、アウターシェル4とインナーシェル8の間に配置され、インナーシェル8の外面に内周面を密着させ、アウターシェル4の内面に外周面を密着固定させて成る。粘弾性ゴム層9は、アウターシェル4とインナーシェル8に加硫接着等の手段により強固に接着され、これらは互いに一体化されている。また、図10のピストンロッド3(図1)を上死点に配置したときの断面状態を示す。このとき、粘弾性ゴム層9は、ピストンロッド側の端部で、内周面をインナーシェル8の外周に密着させ、長手方向に沿って次第に外径を拡大させて、最後にアウターシェル4の内面に達するコーン状部分9Cを備える。

【0018】粘弾性ゴムは、自身の形状を保持できる程度のせん断弾性率を有し、減衰性能の指標である等価減衰定数の値ができるだけ大きいものが望ましい。これにはシリコン系のポリマーを主成分とした組成物、天然ゴムや合成ゴムを主成分とした高減衰組成物が挙げられる。なお、自身の形状を保持できる程度のせん断弾性率とは具体的には0.01MPa程度以上の値である。せん断弾性率の値がこれより小さい場合には重力等の影響で経時的に粘弾性体の形状が変化してしまい本発明の意図する効果が得られなくなってしまう。また等価減衰定数の値は剪断歪率 $\pm 100\%$ において最低5%以上であることが好ましい。等価減衰定数の値がこれより小さい場合には、必要とされる振動減衰効果が得られ難くなる。

【0019】また、インナーシェル8の上端に設けられたネジ孔8Bにはピストンロッド3の雄ねじ部3A(図4)がねじ込まれる。インナーシェル8の下端に設けられたネジ孔8Cには、図5(b)に示す端金具40の雄ねじ部43がねじ込まれる。この端金具40は金具41の外周にブッシュ42を嵌め込んで、インナーシェル8と接する側に座金44を配置したものである。この端金具40は、上記のようにインナーシェル8のアウターシェル4の内面での軸ぶれを防止するために設けられたもので、ブッシュ42の外周は、アウターシェル4の内面に接して端金具40を滑らかに上下動させる滑面を有する。

【0020】ストップ6は、アウターシェル4の外周面に形成されたネジ部4Aにねじ込まれて、既に説明した要領でコイルスプリング7(図3)の下端を支持する。キャップ5は、雄ねじ1Bと一体化され、アウターシェル4の下端を封止する役割を持つ。キャップ5はアウターシェル4の下端外周に形成されたネジ部4Bにねじ込まれてアウターシェル4の下端に固定される。こうして、以下に説明するようなダンパ特性を得る。

【0021】図6は、アウターシェル4中でのインナーシェル8の位置に応じた粘弾性ゴム層9の断面形状変化を示す縦断面図である。この図に示すように、粘弾性ゴム層9は、図の(a)に示す状態から図の(b)に示す状態に移行する場合、上端のコーン状部分9Cが圧縮される。このコーン状部分9Cはアウターシェル4に接着されていないから比較的容易に変形する。即ち、インナーシェル8に力を加えて、図の(a)に示す状態から図の(b)に示す状態に粘弾性ゴム層9を変形させる場合の粘弾性ゴム層9の反発力は弱い。一方、図の(b)に示す状態から図の(a)に示す状態に戻す場合には、粘弾性ゴム層9全体に剪断応力が加わる。粘弾性ゴム層9は全体として剪断方向に摩擦力を及ぼし、ゆっくり変形しようとする。

【0022】図7は、本発明の車両用ダンパ装置の特性説明図で、(a)は車両用ダンパ装置の圧縮時と伸長時の反力と変形速度との関係を示すグラフ、(b)は車両用ダンパ装置が所定の速度で圧縮された後に反力により伸長していく過程で、荷重と変位の関係を示すグラフ、(c)は車両のサスペンションの機能を説明する概略図である。

【0023】ダンパは一般に、変形速度が速いほど高い反力を発生して変形を妨げるように作用する。車両用ダンパ装置の場合には、図の(a)に示すように、圧縮時には変形速度が速くても比較的小さい反力を発生する。一方、伸長時には変形速度が速くなると大きな反力を発生する。そして、一定の変形速度で、ピストンロッド3を通じてインナーシェル8に加える荷重を次第に増加させていくと、図の(b)の曲線Pに示すようにして、インナーシェル8を変位させる。

【0024】図の直線Xは、コイルスプリング7のみを用いた場合のインナーシェル8の変位を示す。この場合、コイルスプリング7のパネ定数に依存した傾斜で直線状に変位量が増加する。車両用ダンパ装置に圧縮力が加わった場合の特性は、曲線Pのように、コイルスプリング7と大差が無いようにしている。次に、荷重を次第に減少させて伸長させていくと、図の(b)の曲線Qに示すようにして、インナーシェル8が変位する。即ち、変位がゆっくりと元に戻るよう動作する。速い速度で元に戻ろうとすると、粘弾性ゴム層9による反力が発生して元に戻る力を阻止する。

【0025】この曲線Pと曲線Qとにより描かれたヒステリシスカーブに囲まれた部分の面積が大きいほど、振動エネルギーを減衰させる効果が高い。粘弾性ゴムの場合この面積が十分に大きい。この特性は、粘弾性ゴム層9の材料や断面形状を変えることにより自由に変更できる。即ち、車両用ダンパ装置として理想的な特性のものを容易に設計できる。例えば、粘弾性ゴム層9のコーン状部分を長くすれば、曲線Pがより直線Xに近づく。

【0026】車両の車輪50を支えるサスペンションに

は、図の(c)に示すようにして車両用ダンパ装置51が取り付けられる。この車輪が路面52の突起53に差しかかったとき、車両用ダンパ装置51は矢印Bの方向の力を受けて縮む。そして、突起53を乗り越えた後は再び元の長さに戻ろうとする。突起53によって急激な圧縮力を受けたときは車両用ダンパ装置は上記の曲線Pの特性により柔らかく追従して縮む。一方、突起53を乗り越えた後は、上記曲線Qの特性により、ゆっくりと元の長さに復帰する。そして、図示しないコイルスプリングが伸びようとする力に対して大きな抗力を発生させて、車輪50の振動を抑止する。

【発明の効果】以上説明した車両用ダンパ装置は、粘弾性ゴム層9を剪断モードで変形させて、車両のサスペンションに要求される最適なダンパ特性を得ている。従って、構造が簡単で堅牢であるという効果がある。さらに、部品点数が少ないため、従来のオイルダンパ等と比較して十分なコストダウンを図ることが可能になる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の車両用ダンパ装置の具体例を示し、中心線より右側は正面図、中心線の左側はその中心線から右側を見た縦断面図である。

【図2】従来のオイルダンパを示し、中心線より右側は正面図、中心線の左側はその中心線から右側を見た縦断面図である。

【図3】本発明の車両用ダンパ装置の詳細な縦断面図である。

【図4】(a)は継ぎ手1Aとピストンロッド3の一部縦断面図、(b)はクッションラバー2の縦断面図、

(c)はベアリング30の縦断面図である。

【図5】(a)はアウトジャーニエル4とインジャーニエル8と粘弾性ゴム層9の部分の縦断面図、(b)は端金具40の縦断面図、(c)はストッパ6の縦断面図、(d)はキャップ5の縦断面図である。

【図6】アウトジャーニエル4中でのインジャーニエル8の位置に応じた粘弾性ゴム層9の断面形状変化を示す縦断面図である。

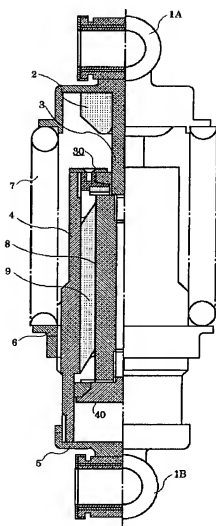
【図7】本発明の車両用ダンパ装置の特性説明図で、

(a)は車両用ダンパ装置の圧縮時と伸長時の反力と変形速度との関係を示すグラフ、(b)は車両用ダンパ装置が所定の速度で圧縮された後に反力により伸長していく過程での、荷重と変位の関係を示すグラフ、(c)は車両のサスペンションの機能を説明する概略図である。

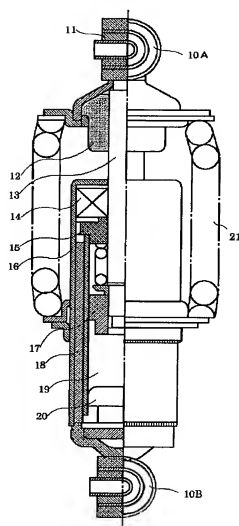
【符号の説明】

- 1 A 継ぎ手
- 1 B 継ぎ手
- 2 クッションラバー
- 3 ピストンロッド
- 3 A ネジ部
- 4 アウターシェル
- 5 キャップ
- 6 ストッパ
- 7 コイルスプリング
- 8 インジャーニエル
- 9 粘弾性ゴム層
- 30 ベアリング
- 40 端金具

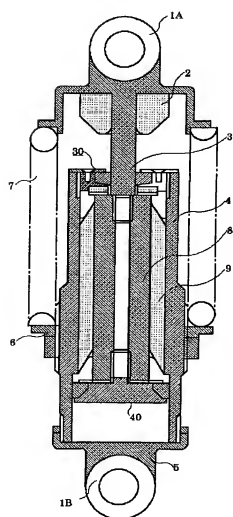
【図 1】



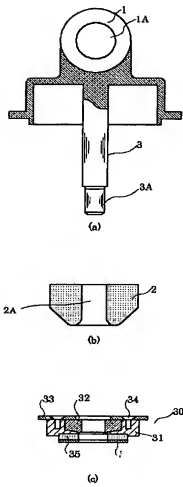
【図 2】



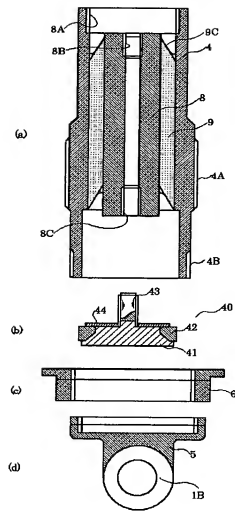
【図 3】



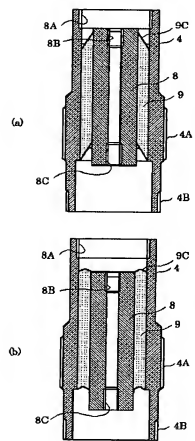
【図 4】



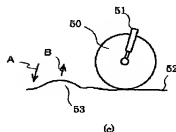
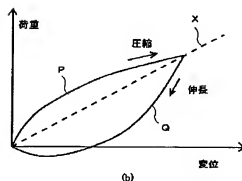
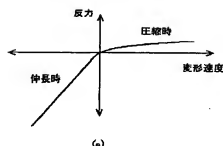
【図 5】



【図 6】



【図7】



## フロントページの続き

(72) 発明者 箕輪 昌啓  
神奈川県川崎市川崎区小田栄 2 丁目 1 番 1  
号 昭和電線電纜株式会社内

(72) 発明者 伊藤 政治  
神奈川県川崎市川崎区小田栄 2 丁目 1 番 1  
号 昭和電線電纜株式会社内

(72) 発明者 清水 克実  
神奈川県川崎市川崎区小田栄 2 丁目 1 番 1  
号 昭和電線電纜株式会社内

(72) 発明者 小野寺 和人  
神奈川県川崎市川崎区小田栄 2 丁目 1 番 1  
号 昭和電線電纜株式会社内

(72) 発明者 佐藤 桂二  
神奈川県川崎市川崎区小田栄 2 丁目 1 番 1  
号 昭和電線電纜株式会社内

(72) 発明者 鈴木 章司  
神奈川県川崎市川崎区小田栄 2 丁目 1 番 1  
号 昭和電線電纜株式会社内

F ターム (参考) 3D001 AA00 AA02 CA00 DA01 DA07  
3D014 DD03 DD08 DE01 DF01  
3J048 AA01 BA17 DA01 EA16  
3J066 AA07 AA22 BA01 BB04 BC01  
BD05 BE01